養液栽培技術講習會專刊 第四輯 28～31, 1992

花卉滴灌養液栽培

林 瑞 松*

一、前 言

近年來本省花卉產業發展極爲迅速，由於消費需求，各類花卉栽培均已趨向多樣化，尤以單位面積產值較高之新興切花如百合、康乃馨、火鶴花、非洲菊…等。農家經營的形態則多屬小農經營方式，企業化投資極少，長久以來儘管栽培面積已近 6000 公頃左右，在品質方面，有待提升之空間仍大，一般而言省產花卉均主要供應國內消費，外銷比例甚低，考慮台灣的條件、自然環境、地理環境、人才、技術、資金相關企業環境等條件，台灣的花卉生產運銷應不止今日之情況，目前花農的基本耕作生產技術已達可實際接受新技術應用的程度，不必要妄自菲薄，目前當務之急在於省工與提高產品品質，以期能脫胎換骨。除了簡易設施遮蔭、防雨之外，在省工與提高品質之前瞻目標，灌水與施肥的技術是努力的目標之一，荷蘭可說是花卉的王國，其栽培技術相當科學化，雖然其栽培品種不如台灣五花八門，但栽培技術之精進，值得我們學習。目前荷蘭擁有 500 公頃切花養液栽培面積，其中蘭花（蝴蝶蘭、虎頭蘭等）100% 利用此項技術生產，採用岩綿或泥炭苔等無土介質來進行點滴灌溉。主要原因是它本身出產之無土介質品質優良，且價格低廉，週邊設備齊全，最近投入這項設施的荷蘭花卉生產者持續增加中，在國內目前也有少數花農嚐試種植，在埔里、后里、彰化一帶從事前瞻性生產，但是生產材料本身是進口貨，專業知識、經驗略嫌不足，投下巨額資本，在回收及品質方面仍有很大的改進空間，如何就本土化及專業知識經驗之汲取，降低生產成本，才能妥善發展此項技術，蒙其利而不受其害。

二、養液栽培之發展背景

就荷蘭而言，花卉之養液栽培，其中使用岩綿栽培始於十數年前，以玫瑰而言，在 1986～1987年間以岩綿生產玫瑰未超過 30 公頃，發展迄今約佔其生產面積 7%，阿斯密爾花卉研究中心貝格爾博士曾指出荷蘭生產玫瑰可能百分之百採用岩綿栽培，但是岩綿所使用後公害處理問題當是此項技術發展之瓶頸，吾寧採取保留態度，但是此項技術所生產之高品質花卉是無庸置疑的。筆者去年訪問該中心時，發現他們仍在發展另一作物－菊花養液栽培，爲何會樂此不疲投下巨額資本，歸納原因如下：

㈠防患土壤線蟲、地下害蟲：

荷蘭去年有勇氣面對事實，坦承黃金線蟲之疫區，乃爲其花卉產業信譽與未來發展，當然亦有其有恃無恐的技術加以改進。養液栽培包括岩綿栽培，無土滴灌栽培亦是防患土壤線蟲的最佳手段，尤其有線蟲顧慮的切花作物、球根、盆栽，使用無土栽培配合養液栽培逐漸可以控制土壤線蟲的猖獗。

㈡土壤消毒、燻蒸劑的部份藥品禁用：

---

* 台灣省農業試驗所副研究員

荷蘭宣佈溴化甲烷禁用，爲了生態與人體安全，日後可能陸續禁用其他藥品，未雨綢繆採用無土介質配合養液栽培，免除土壤消毒劑之使用。

㈢作物根系及營養易於科學化管理：

此項技術在根系生長與植株營養之控制有立竿見影之效，在品質的提昇、產期的控制易於得心應手。目前在荷蘭使用養液栽培之花卉包括切花用虎頭蘭幾乎達100%，非洲菊約有 20～30%，康乃馨、玫瑰則比例較低。在使用岩綿栽培時，岩綿經一次消毒再使用年限四年，公害問題困擾，當促使更換其他介質之使用。

三、花卉養液栽培系統考慮要素

花卉的養液栽培不同於傳統的栽培方法，在經營理念上要注意考慮的有五項分述如下：

㈠栽培介質：

一般傳統農業而言，介質也就是土壤，供給植物營養水份及支持植物，養液栽培的介質不宜使用一般土壤。所使用的介質必須符合下列條件：

1.保水力與通氣性：保水力太強或排水不良都會引起根部腐爛，養液栽培採用之無土介質，在澆水後含水量依體積比爲 35～50% 之間，空氣含量占 10～20% 爲宜，傳統的土壤之粘壤、砂壤和細砂雖保水力佳，但通氣性略嫌不足，眞珠石、水苔、泥炭土、蛭石則保水通氣均佳。

2.陽離子交換能力：採用之介質所含有機物、蛭石、粘粒具負電荷，可吸附陽離子如銨態氮、鉀、鈣、鎂、鐵等陽離子。陽離子交換能力是指每 100g 乾介質中所含之毫當量的陰離子電荷。以在 6-15meq/100g 爲宜。泥炭苔、蛭石、粘土較高，眞珠石、稻殼、砂則較低，有機物質方面，新鮮樹皮只有 8meq/100g 經醱酵後可增至 60meq/100g 以上，在調配介質後依植物生長習性、耐肥性而考慮介質陽離子交換能力，可因介質內容成分加以修正以符合植物生長所需。

3.介質比重：介質之比重影響植物之立地防倒伏性及搬運。東亞蘭栽培介質放入碎石、發泡煉石，除可增加通氣性外，可增加介質比重防止倒伏。反之，吊盆則考慮質輕之介質，使用泥炭苔、眞珠石、蛭石以達栽培目的。

4.物化性質良好，不含有毒物質。

5.容易取得，物美價廉，降低生產成本。

荷蘭盛行的岩綿栽培就是藉岩綿的保水力及無陽離子交換能力，在水份及養份的管理控制較容易，一般以切花生產爲主，如非洲菊、玫瑰、康乃馨等等。至於盆栽、吊盆類、觀葉植物、盆花所使用的介質如下表：

表一　盆栽介質標準物化性質

保水力	佔體積　20～60%
總空隙度	排水後之空隙佔體積之5～30%
陽離子交換能力	2～40meg/100g
pH值	5.5～6.5
比重	0.30～0.75g/cm^3, 0.06～1.2g/cm^3

㈡ **培植床：**

一般水耕花卉之栽培植床，床高 10 公分，長寬依花卉不同而異。康乃馨之岩綿栽培於3.2 公尺寬的溫室內採 2 列 2 條式，玫瑰則採 2 列 4 條式。至於其他花卉則依花卉特性而異。

㈢**養液系統：**

培養液分 A、B 二種分別裝於耐酸鹼特製桶內，使用時必須稀釋 100 倍，並有各一桶酸性及鹼性溶液，專供降低酸鹼度用。荷蘭使用電腦依目標值調整培養液之 pH 值和 EC 值，培養液的供給方式多利用點滴方式，在荷蘭現行養液供給方式仍多以分次流水式供給，玫瑰栽培以所須養液量再加 20% 供應。岩綿栽培採開放式，不回收養液減少設施費及病害傳染問題，養水分以點滴方式，供應用量依作物需用量及蒸發量而定，以減少養液之浪費。如果使用循環式給液方式最大的關鍵是養液之消毒，以 100°C、30 分鐘的加溫消毒方法或利用臭氧殺菌法，甚至使用超微過濾法，即肥料養液離子能通過而細菌無法通過之過濾器。

㈣**養液 EC 及 pH 值的調整：**

栽培者在經營養液栽培、滴灌栽培，特別應注意培養液的 EC 及 pH 值，以使培養液內之三要素及微量元素能穩定的被吸收，最好定期每星期做 2-3 次培養液的酸鹼值和 EC 值的測定工作，取樣方式為在兩植株間和植株下方根系處各取一樣本，大約 20～40 處採樣後全部混合成一樣品送去分析。培養液的 EC 及 pH 值隨栽培作物各生育階段而不同，養液配方也應隨各生育階段而調整，以蝴蝶蘭為例。

生育階段	EC	pH
幼苗期	0.5	5.5
成長株	1.0	5.5
花芽分化期	1.5	5.5
開花期	1.0	5.5

一般而言，幼苗期，尤其是瓶苗剛移出階段較無法忍受較高的 EC 值，在採用新配方或自行設計配方，液體施肥時不可不慎。

㈤**管理與控制：**

點滴灌溉在花卉王國荷蘭已非常普及，滴灌系統之設計不外乎考慮水源→水質淨化處理→A.養液系統→B. 過濾裝置→C. 輸送動力系統→輸送管路→花盆或植株滴管。每一鋼管距離須考慮花卉作物的種類、大小及單株盆栽均勻性。一般而言，每一開口以 0.4～0.5 bar 約 (0.41～0.5 公斤/cm^2) 的壓力使養液或水流出，栽培介質含水量至少應保持高於萎凋點 10～20% 以上，也就是介質至少應經常保持含水量 30～40%。在每一滴管開孔處設有加工的迴路以使均一供水。對於各種花卉滴灌栽培，養液管理需經試驗調查才能有正確資料。主要管路至配水管之前應裝置過濾器，過濾網規格為 150-200mesh，至少每個月取出清洗雜質一次，以免阻塞滴水管。滴水配水管不宜過長，以 50 公尺為最適宜長度，過長則水壓差太大，滴水分佈就難以控制均勻。

參考文獻

1. 李哖　1989　固體介質之養液栽培　養液栽培技術講習會專刊第二輯 p.78-87 台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編。

2. Alex Laurie, B.S., D.C. Kiplinger and K.S. Nelson. 1979. Commercial flower forcing. 438pp.

McGraw-Hill Book Company, New York, USA.
3. Benton Jones, J.Jr. 1983. A guide for the hydroponic and soilless culture grower. 124pp. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
4. Boodley, J.W. 1981. The commercial greenhouse. 568pp. Delmar Publishers Inc. New York, USA.
5. Nelson, P.V. 1985. Greenhouse Operation and Management. 598pp. Reston Publishing Company Inc.
6. Resh, H.M. 1981. Hydroponic food production. Woodbridge Press Publishing Company, Santa Barbara, California.

圖一　荷蘭之非洲菊切花生產約有20～30%使用養液栽培。

圖二　非洲菊使用養液滴灌栽培之岩綿與滴管情形。

圖三　康乃馨之養液栽培。

圖四　玫瑰之岩綿養液栽培。

圖五　玫瑰之岩綿養液栽培，外圍配備熱水管保溫。

圖六　荷蘭阿斯密爾(Aalsmeer)花卉試驗中心正研究菊花切花生產之養液栽培之可行性。